

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.  
012872361      \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2000-044194/200004  
XRPX Acc No: N00-033774

Display controller for plasma display panel - includes time dependent regulator which modifies multiplication coefficients of image data based on time passage signal generated by dividing frame frequency of vertical synchronization signal

Patent Assignee: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (MITQ )

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11305722	A	19991105	JP 98107678	A	19980417	200004 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98107678 A 19980417

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11305722	A		9 G09G-003/20	

Abstract (Basic): JP 11305722 A

NOVELTY - The time counter (6) counts the accumulation display time of PDP apparatus by dividing the frame frequency of the vertical synchronization signal synchronized with image data and generates time passage signal. Based on the time passage signal transmitted in preset signal format, the time dependent regulator (3) modifies the multiplication coefficients (x,y,z) of the image data for every preset time.

USE - For plasma display panel, electroluminescence display, field emission display.

ADVANTAGE - Since the multiplication coefficients are modified for every predetermined time, the difference between each fluorescent material due to reduction of light emission strength of each fluorescent material on passage of time is compensated and the white balance is adjusted. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of PDP apparatus. (3) Time dependent regulator; (6) Time counter; (x,y,z) Multiplication coefficients.

Dwg.1/12

Title Terms: DISPLAY; CONTROL; PLASMA; DISPLAY; PANEL; TIME; DEPEND;

REGULATE; MODIFIED; MULTIPLICATION; COEFFICIENT; IMAGE; DATA; BASED; TIME ; PASSAGE; SIGNAL; GENERATE; DIVIDE; FRAME; FREQUENCY; VERTICAL; SIGNAL

Derwent Class: P85; V05

International Patent Class (Main): G09G-003/20

International Patent Class (Additional): G09G-003/28; H01J-011/02

File Segment: EPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06364112      \*\*Image available\*\*

DISPLAY DEVICE

PUB. NO.:      11-305722 [JP 11305722 A]

PUBLISHED:      November 05, 1999 (19991105)

INVENTOR(s):   CHIBA KAZUHIRO

MINAMI KOJI

SUZUKI SADAHITO

APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP

APPL. NO.:      10-107678 [JP 98107678]

FILED:          April 17, 1998 (19980417)

INTL CLASS:      G09G-003/20; G09G-003/20; G09G-003/28; H01J-011/02

#### ABSTRACT

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a display device which mitigates the influence of such a small difference that each fluorescent body decreases in light emission intensity and suppresses deterioration in picture quality with the lapse of a time.

**SOLUTION:** A display control part 4 generates a light emission control signal at the frame frequency of a vertical synchronizing signal synchronized with image data. A time counter 6 counts the cumulative display time of PDP (plasma display panel) device by dividing this frame frequency to generate a time elapse signal. This time elapse signal is transmitted in a specific signal form to a time elapse adjuster 3. The time elapse adjuster 3 varies and outputs multiplication coefficients (x), (y) and (z) for every specific time, e.g. 2,000 hours based on the time elapse signal outputted by the time counter 6. At this time, the gradation degree of white balance adjustment data x.R0 corresponding to the R fluorescent body having the longest life is decreased sequentially for every specific time.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-305722

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.\*

識別記号

F I

G 0 9 G 3/20

6 7 0

G 0 9 G 3/20

6 7 0 J

3/28

6 4 2

3/28

6 4 2 J

H 0 1 J 11/02

H 0 1 J 11/02

K

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平10-107678

(22) 出願日

平成10年(1998)4月17日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 千葉 和弘

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 南 浩次

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 鈴木 禎人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

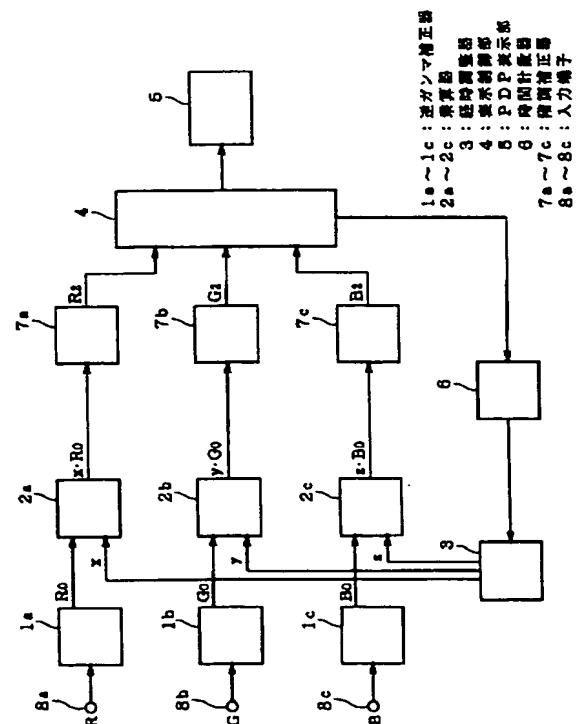
(74) 代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 各蛍光体の発光強度が低下する程度の差による影響を緩和し、時間の経過に伴う画質の劣化を抑制し得るディスプレイ装置を得る。

【解決手段】 表示制御部4は、画像データに同期した垂直同期信号のフレーム周波数で発光制御信号を発生する。時間計数器6は、このフレーム周波数を分周してPDP装置の累積表示時間を計数し、時間経過信号を生成する。そして、この時間経過信号を所定の信号形式で経時調整器3に伝達する。経時調整器3は、時間計数器6が出力する時間経過信号に基づいて、所定時間、例えば2千時間毎に乗算係数 $x$ 、 $y$ 、 $z$ を変更して出力する。その際、最長寿命のR蛍光体に対応する白バランス調整データ $x \cdot R_0$ の階調度を所定時間毎に逐次低下する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 いずれも自発光体からなる最長寿命の第1の蛍光体、中間寿命の第2の蛍光体、最短寿命の第3の蛍光体が所定パターンに配列されたディスプレイ表示部と、前記ディスプレイ表示部の駆動を制御するディスプレイ駆動部とを備えるディスプレイ装置であって、前記ディスプレイ駆動部は、前記ディスプレイ装置の累積表示時間を計数して時間経過信号を出力する時間計数手段と、

前記第1乃至第3の蛍光体にそれぞれ対応して外部から入力される第1乃至第3の入力データの階調度をそれぞれ変更する第1乃至第3の階調度変更手段とを有し、前記第1乃至第3の階調度変更手段のうち少なくとも一つは、前記時間経過信号に基づいて、前記第1乃至第3の入力データのそれぞれの前記階調度のうち少なくとも一つを所定時間毎に逐次変化させるディスプレイ装置。

【請求項2】 前記第1の階調度変更手段は、前記時間経過信号に基づいて、前記第1の入力データの階調度を前記所定時間毎に逐次低下する、請求項1記載のディスプレイ装置。

【請求項3】 前記第2の階調度変更手段は、前記時間経過信号に基づいて、前記第2の入力データの階調度を前記所定時間毎に逐次低下し、前記第2の入力データの階調度を低下する割合は、前記第1の入力データの階調度を低下する割合よりも小さい、請求項2記載のディスプレイ装置。

【請求項4】 前記第2の階調度変更手段は、前記時間経過信号に基づいて、前記第2の入力データの階調度を前記所定時間毎に逐次増大する、請求項2記載のディスプレイ装置。

【請求項5】 前記ディスプレイ駆動部は、前記第2及び第3の入力データのうち少なくとも前記第3の入力データの中間階調領域における前記階調度を増大する階調変換手段をさらに有する、請求項2記載のディスプレイ装置。

【請求項6】 いずれも自発光体からなる最長寿命の第1の蛍光体、中間寿命の第2の蛍光体、最短寿命の第3の蛍光体が所定パターンに配列されたディスプレイ表示部と、前記ディスプレイ表示部の駆動を制御するディスプレイ駆動部とを備えるディスプレイ装置であって、前記ディスプレイ駆動部には、前記第1乃至第3の蛍光体にそれぞれ対応する第1乃至第3の入力データが外部から入力され、前記ディスプレイ装置の累積表示時間の経過に伴って前記第1及び第3の蛍光体のそれぞれの発光強度特性が変わるクロスポイント発生時間を延長するために、前記ディスプレイ装置の累積表示時間が所定時間を経過した時点で前記第1乃至第3の入力データの最適な白バランス調整が成されるように、前記第1乃至第3の入力データのそれぞれの階調度が調整されるディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ディスプレイ装置に関するものであり、特に、PDP (Plasma Display Panel) 装置、EL (Electro Luminescence) 表示装置、FED (Field Emission Display) 装置等の自発光型ディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】以下、PDP装置を例にとり説明する。図7は、特開平8-146915号公報に記載された回路構成に基づいて、従来のPDP装置の構成を示すブロック図である。逆ガンマ補正器101a~101cには、入力端子100a~100cをそれぞれ介して外部から画像データR、G、Bが入力される。逆ガンマ補正器101a~101cは、入力された画像データR、G、Bに対して2.2乗等の逆ガンマ補正処理を行い、被補正データR<sub>0</sub>、G<sub>0</sub>、B<sub>0</sub>をそれぞれ出力する。係数発生器103は、乗算器102a~102cにそれぞれ入力する乗算係数x、y、zを出力する。乗算係数x、y、zの値を変えることにより、白バランス、即ち表示の色温度を任意に調整する。乗算器102a~102cは、逆ガンマ補正器101a~101cから入力される被補正データR<sub>0</sub>、G<sub>0</sub>、B<sub>0</sub>と、係数発生器103から入力される乗算係数x、y、zとをそれぞれ乗算し、その乗算結果を白バランス調整データx・R<sub>0</sub>、y・G<sub>0</sub>、z・B<sub>0</sub>としてそれぞれ出力する。表示制御部104は、乗算器102a~102cからそれぞれ入力される白バランス調整データx・R<sub>0</sub>、y・G<sub>0</sub>、z・B<sub>0</sub>に基づいてPDPの階調制御データや放電制御信号を生成して出力する。PDP表示部105は、表示制御部104から入力される階調制御データと放電制御信号とに基づいて、画像をPDPにフルカラー表示する。

【0003】図8は、従来のPDP装置の他の構成を示すブロック図である。乗算器102a~102cと表示制御部104との間に、階調補正器106a~106cがそれぞれ挿入されている。階調補正器106a~106cは、乗算器102a~102cからそれぞれ入力される白バランス調整データx・R<sub>0</sub>、y・G<sub>0</sub>、z・B<sub>0</sub>に所定の階調補正処理を施し、階調補正データR<sub>100</sub>、G<sub>100</sub>、B<sub>100</sub>を出力する。表示制御部104は、階調補正器106a~106cからそれぞれ入力される階調補正データR<sub>100</sub>、G<sub>100</sub>、B<sub>100</sub>に基づいてPDPの階調制御データや放電制御信号を生成して出力する。

【0004】図9は、階調補正器106a~106cの具体的な構成を示すブロック図である。非線形補正器107a~107cは、乗算器102a~102cからそれぞれ入力される白バランス調整データx・R<sub>0</sub>、y・G<sub>0</sub>、z・B<sub>0</sub>に基づいて、コントラストを改善するためのS字補正処理や、PDPの発光特性の非線形性を補正するための非線形階調補正処理を行う。Mt o N変換器

108a~108cは、詳しくは特開平4-211294号公報に記載されているように、動画像での偽輪郭ノイズを抑制するために、例えば2進数の8ビットデータを9ビットの非2進数データに変換する処理を行い、階調補正データR100、G100、B100をそれぞれ出力する。なお、Mt o N変換器108a~108cによる処理は非線形変換であり、非線形補正器107a~107cには微妙な階調補正が要求されるので、メモリを使用したテーブル変換で統合処理するのが望ましい。

【0005】図10は、係数発生器103が出力する乗算係数x、y、zの特性を示すグラフである。横軸がPDP装置の累積表示時間であり、縦軸が乗算係数の値である。図10に示すように、 $x=0.8$ 、 $y=0.75$ 、 $z=1.0$ であり、この値は時間の経過に拘わらず一定である。

【0006】図11は、赤色発光の蛍光体、緑色発光の蛍光体、青色発光の蛍光体（以下、この順に「R蛍光体」「G蛍光体」「B蛍光体」と表記する。）の各発光強度の一般的な特性を示すグラフである。横軸がPDP装置の累積表示時間であり、縦軸が各蛍光体の発光強度である。一点鎖線が最長寿命特性、破線が中間寿命特性、実線が最短寿命特性である。現状のPDP装置においては、R蛍光体の寿命が最も長く、B蛍光体の寿命が最も短い。従って、図11において、最長寿命特性がR蛍光体に、中間寿命特性がG蛍光体に、最短寿命特性がB蛍光体にそれぞれ対応する。図11に示すように、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各発光強度は時間の経過とともに低下し、特に、B蛍光体の発光強度はR蛍光体やG蛍光体の発光強度よりも大きく低下する。

【0007】図12は、従来のPDP装置におけるR蛍光体、G蛍光体、B蛍光体のそれぞれの発光強度の特性を示すグラフである。横軸がPDP装置の累積表示時間であり、縦軸が各蛍光体の発光強度である。PDP装置の初期状態、即ちPDP装置の累積表示時間が0の時点でR蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各発光強度の比が $0.8:0.75:1.0$ となるように各蛍光体の発光強度が調整される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のPDP装置では、PDP装置が初期状態にある場合に最も適切な白バランス調整が成される。しかし、図11に示したように、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各発光強度は時間の経過とともに低下し、しかも、発光強度が低下する程度は各蛍光体間で相違する。従って、このような発光強度が不均一に低下する蛍光体を使用すれば、静止画像を長時間表示する際に生じる焼き付き現象や、動画像を表示する際に生じる白色の色付き現象が時間の経過とともに顕著となり、画質が大幅に劣化するという問題があった。

【0009】また、PDP装置が初期状態にある時点で

最も適切な白バランス調整が成されていたため、各蛍光体の寿命特性の差に起因して、PDP装置の累積表示時間が長くなるにつれて適切な白バランスが崩れる。特に、図11に示したように、最短寿命のB蛍光体の発光強度は最長寿命のR蛍光体の発光強度が低下するよりも大きく低下する。従って、例えば図12に示した例では、PDP装置の累積表示時間が1万時間の時点で、R蛍光体の発光強度特性とB蛍光体の発光強度特性とが交わるクロスポイントが発生する。そして、クロスポイント発生時間以降はR蛍光体の発光強度の方がB蛍光体の発光強度よりも強くなるため、赤みを帯びた白色が表示されて画質が大幅に劣化するという問題もあった。

【0010】本発明はこのような問題を解決するために成されたものであり、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体のそれぞれの寿命特性が同一でないことを前提としつつも、各蛍光体の発光強度が低下する程度の差による影響を緩和し、時間の経過に伴う画質の劣化を抑制し得るディスプレイ装置を得ることを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明のうち請求項1に記載のディスプレイ装置は、いずれも自発光体からなる最長寿命の第1の蛍光体、中間寿命の第2の蛍光体、最短寿命の第3の蛍光体が所定パターンに配列されたディスプレイ表示部と、ディスプレイ表示部の駆動を制御するディスプレイ駆動部とを備えるディスプレイ装置であって、ディスプレイ駆動部は、ディスプレイ装置の累積表示時間を計数して時間経過信号を出力する時間計数手段と、第1乃至第3の蛍光体にそれぞれ対応して外部から入力される第1乃至第3の入力データの階調度をそれぞれ変更する第1乃至第3の階調度変更手段とを有し、第1乃至第3の階調度変更手段のうち少なくとも一つは、時間経過信号に基づいて、第1乃至第3の入力データのそれぞれの階調度のうち少なくとも一つを所定時間毎に逐次変化させるものである。

【0012】また、この発明のうち請求項2に記載のディスプレイ装置は、請求項1記載のディスプレイ装置であって、第1の階調度変更手段は、時間経過信号に基づいて、第1の入力データの階調度を所定時間毎に逐次低下することを特徴とするものである。

【0013】また、この発明のうち請求項3に記載のディスプレイ装置は、請求項2記載のディスプレイ装置であって、第2の階調度変更手段は、時間経過信号に基づいて、第2の入力データの階調度を所定時間毎に逐次低下し、第2の入力データの階調度を低下する割合は、第1の入力データの階調度を低下する割合よりも小さいことを特徴とするものである。

【0014】また、この発明のうち請求項4に記載のディスプレイ装置は、請求項2記載のディスプレイ装置であって、第2の階調度変更手段は、時間経過信号に基づいて、第2の入力データの階調度を所定時間毎に逐次増

大することを特徴とするものである。

【0015】また、この発明のうち請求項5に記載のディスプレイ装置は、請求項2記載のディスプレイ装置であって、ディスプレイ駆動部は、第2及び第3の入力データのうち少なくとも第3の入力データの中間階調領域における階調度を増大する階調変換手段をさらに有することを特徴とするものである。

【0016】また、この発明のうち請求項6に記載のディスプレイ装置は、いずれも自発光体からなる最長寿命の第1の蛍光体、中間寿命の第2の蛍光体、最短寿命の第3の蛍光体が所定パターンに配列されたディスプレイ表示部と、ディスプレイ表示部の駆動を制御するディスプレイ駆動部とを備えるディスプレイ装置であって、ディスプレイ駆動部には、第1乃至第3の蛍光体にそれぞれ対応する第1乃至第3の入力データが外部から入力され、ディスプレイ装置の累積表示時間の経過に伴って第1及び第3の蛍光体のそれぞれの発光強度特性が交わるクロスポイント発生時間を延長するために、ディスプレイ装置の累積表示時間が所定時間を経過した時点で第1乃至第3の入力データの最適な白バランス調整が成されるように、第1乃至第3の入力データのそれぞれの階調度が調整されるものである。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は、本発明の実施の形態1に係るPDP装置の構成を示すブロック図である。PDP装置は、主に乗算器2a~2c、表示制御部4、時間計数器6、及び経時調整器3から成るディスプレイ駆動部と、PDP表示部5から成るディスプレイ表示部とによって構成される。逆ガンマ補正器1a~1cには、入力端子8a~8cをそれぞれ介して外部から画像データR、G、Bが入力される。逆ガンマ補正器1a~1cは、入力された画像データR、G、Bに対して2.2乗等の逆ガンマ補正処理を行い、被補正データR<sub>0</sub>、G<sub>0</sub>、B<sub>0</sub>をそれぞれ出力する。経時調整器3は、時間計数器6が出力する所定の制御信号に基づいて、乗算器2a~2cにそれぞれ入力する乗算係数x、y、zを出力する。乗算係数x、y、zの値を変えることによって被補正データR<sub>0</sub>、G<sub>0</sub>、B<sub>0</sub>の各階調度が変更され、これにより被補正データR<sub>0</sub>、G<sub>0</sub>、B<sub>0</sub>の白バランスを任意に調整する。乗算器2a~2cは、逆ガンマ補正器1a~1cから入力される被補正データR<sub>0</sub>、G<sub>0</sub>、B<sub>0</sub>と、経時調整器3から入力される乗算係数x、y、zとをそれぞれ乗算し、その乗算結果を白バランス調整データx・R<sub>0</sub>、y・G<sub>0</sub>、z・B<sub>0</sub>としてそれぞれ出力する。階調補正器7a~7cは、乗算器2a~2cからそれぞれ入力される白バランス調整データx・R<sub>0</sub>、y・G<sub>0</sub>、z・B<sub>0</sub>に所定の階調補正処理を施し、階調補正データR<sub>2</sub>、G<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>を出力する。表示制御部4は、階調補正器7a~7cからそれぞれ入力される階調補正データR<sub>2</sub>、G<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>に基づいてPDPの階調制御データ

や放電制御信号を生成して出力する。時間計数器6は、表示制御部4からの出力信号に基づいて、経時調整器3の動作を制御するための所定の制御信号を生成して出力する。PDP表示部5は、表示制御部4から入力される階調制御データと放電制御信号とに基づいて、画像をPDPにフルカラー表示する。

【0018】以下、R蛍光体の寿命を最長寿命、G蛍光体の寿命を中間寿命、B蛍光体の寿命を最短寿命と仮定して、図1に示した経時調整器3及び時間計数器6の具体的な動作について説明する。

【0019】表示制御部4は、画像データに同期した垂直同期信号のフレーム周波数（一般に、60Hz）で、発光制御信号を発生している。時間計数器6は、このフレーム周波数を分周してPDP装置の累積表示時間を計数し、時間経過信号を生成する。そして、この時間経過信号を所定の信号形式で経時調整器3に伝達する。この時間計数器6による計数動作は、不揮発性メモリを用いて実行する。

【0020】経時調整器3は、時間計数器6が出力する時間経過信号に基づいて、所定時間、例えば2千時間毎に乗算係数x、y、zを変更して出力する。経時調整器3は、複数の乗算係数を予め記憶したメモリ手段と、複数の乗算係数の中から一の乗算係数を所定時間毎に変更して選択するセレクタとによって構成することができる。あるいは、2入力の乗算器とその乗算結果を保持するデータフリップフロップとを用いて、当該乗算器の一方の入力端子にデータフリップフロップの出力を入力するとともに、他方の入力端子には所定時間毎に乗数を入力し、データフリップフロップの保持する乗算係数を逐次更新する構成としてもよい。

【0021】図2は、経時調整器3が出力する乗算係数x、y、zの特性を示すグラフである。横軸がPDP装置の累積表示時間であり、縦軸が乗算係数の値である。PDP装置が初期状態、即ち累積表示時間が0の時点では、x=0.8、y=0.75、z=1.0であり、最適な白バランス調整が成されている。最短寿命のB蛍光体に対応する乗算係数zの値は時間の経過に拘わらず初期値1.0を維持する。一方、最長寿命のR蛍光体に対応する乗算係数xの値は初期値0.8から所定時間（図2の例では2千時間）毎に逐次小さくする。また、中間寿命のG蛍光体に対応する乗算係数yの値も、初期値0.75から所定時間毎に逐次小さくする。即ち、白バランス調整データx・R<sub>0</sub>、y・G<sub>0</sub>の階調度を所定時間毎に逐次低下させる。乗算係数x、yの値を小さくする割合は、R蛍光体及びG蛍光体の各寿命特性に応じて設定する。この例の場合、G蛍光体の寿命の方がR蛍光体の寿命よりも短く、G蛍光体の発光強度が低下する程度はR蛍光体の発光強度が低下する程度よりも顕著である。従って、乗算係数yの値を小さくする割合は、乗算係数xの値を小さくする割合よりも小さく設定する。な

お、中間寿命のG蛍光体の発光強度の低下が最短寿命のB蛍光体の発光強度の低下との関係においてさほど問題とならない場合は、最長寿命のR蛍光体に対応する乗算係数 $x$ の値のみを小さくしてもよい。

【0022】図3は、乗算係数 $x$ 、 $y$ 、 $z$ の他の特性を示すグラフである。乗算係数 $x$ 、 $z$ については図2に示した特性と同様である。一方、G蛍光体に対応する乗算係数 $y$ については、初期値0.75から所定時間（例えば2千時間）毎に、画質に影響を与えない範囲内で逐次大きくする。即ち、白バランス調整データ $y \cdot G_0$ の階調度を所定時間毎に逐次増大させる。

【0023】なお、以上の説明では、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各寿命特性がいずれも異なること、即ち3種類の寿命特性が存在することを前提としたが、最長寿命と中間寿命とが同一、あるいは中間寿命と最短寿命とが同一である場合は、2種類の寿命特性に基づいて上記処理を同様に適用することができる。

【0024】また、R蛍光体の寿命を最長寿命、G蛍光体の寿命を中間寿命、B蛍光体の寿命を最短寿命と仮定して説明したが、他の組合せであっても上記処理を同様に適用することができる。

【0025】さらに、図1に示したように逆ガンマ補正器1a~1cを独立に構成する必要は必ずしもなく、階調補正器7a~7cとの統合変換をメモリのテーブル変換で実行してもよい。

【0026】さらにまた、時間計数器6がフレーム周波数に基づいて時間経過信号を生成する場合について述べたが、これに限るものではない。即ち、PDP装置の累積表示時間を計数する機能を有するものであればどのようなものであってもよく、例えば独立した基準信号発生器を使用して時間経過信号を生成してもよい。

【0027】このように本実施の形態1に係るディスプレイ装置によれば、各蛍光体の寿命特性が相違することを前提としつつも、寿命が長い蛍光体に対応する乗算係数を所定時間毎に小さくして階調度を低下することにより、寿命が長い蛍光体の発光強度を強制的に低下する。これにより、各蛍光体の発光強度が低下する程度の相違を補償することができ、長時間に渡り白バランスを適切に調整することができる。換言すれば、寿命が長い蛍光体の発光強度特性と寿命が短い蛍光体の発光強度特性とが交わるクロスポイント発生時間を延長でき、時間の経過に伴う画質の劣化を抑制することができる。

【0028】また、ディスプレイの明るさを表す輝度 $Y$ は一般に $Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B$ で表され、G蛍光体の発光強度が輝度 $Y$ に及ぼす影響は他の蛍光体に比べて大きい。従って、図3に示した変換特性を採用した場合には、乗算係数 $x$ の値を小さくすることによって補正することができる。

【0029】実施の形態2. 図4は、本発明の実施の形

態2に係るPDP装置の構成を示すブロック図である。基本的には図1に示したPDP装置の構成と同様であるが、最短寿命のB蛍光体に対応する乗算器2c及び階調補正器7cの間に階調変換器9を挿入している点でこれと相違する。階調変換器9は、乗算器2cから出力される白バランス調整データ $z \cdot B_0$ に所定の階調変換処理を施して被変換データ $B_1$ を生成する。そして、階調変換器9が出力する被変換データ $B_1$ は階調補正器7cに入力される。

【0030】図5は、階調変換器9が参照する階調変換特性の一例を示すグラフである。横軸は階調変換器9の入力データたる白バランス調整データ $z \cdot B_0$ の階調度であり、「0」が最小階調、「1.0」が最大階調にそれぞれ対応する。また、縦軸はB蛍光体の発光強度である。図5において、特性PはPDP装置が初期状態の場合における従来の無変換特性、特性Qは同じくPDP装置が初期状態の場合において階調変換器9が参照する階調変換特性、特性UはPDP装置の累積表示時間が1万時間を経過した時点の等価的無変換特性、特性Vは同じくPDP装置の累積表示時間が1万時間を経過した時点の等価的階調変換特性である。ここで、「等価的」とは、経時変化しないデジタル回路の動作特性と経時変化するPDP装置の表示特性とを総合したことを意味する。つまり、特性P及び特性Qで表される発光強度はPDP装置の表示時間の累積とともに低下し、その結果、それぞれ等価的に特性U及び特性Vで表されることになる。

【0031】階調変換器9は、図5に示した特性Qあるいは特性Vを参照して白バランス調整データ $z \cdot B_0$ の階調度を変換する。これらの特性によると、画像の黒及び白を除く中間階調領域の発光強度が強調されるため、その結果、B蛍光体の中間階調領域における発光強度が強められる。

【0032】なお、図5には、階調変換器9が参照する階調変換特性として特性Q及び特性Vのみを示したが、これらに限定するものでなく、画質を劣化させない範囲内で、任意の階調変換特性を採用することができる。

【0033】また、以上の説明では、最短寿命のB蛍光体に対応する乗算器2c及び寿命補正器7cの間にのみ階調変換器9を挿入する場合について述べた。しかし、中間階調のG蛍光体の発光強度の低下が最長寿命のR蛍光体の発光強度の低下と比較して顕著である場合は、G蛍光体に対応する乗算器2b及び階調補正器7bの間に、階調変換器9と同様の階調変換器を設けてもよい。但し、最長寿命のR蛍光体に対応する階調変換器を設けることはない。

【0034】さらに、予め複数の階調変換特性を用意しておき、階調変換器9が複数の階調変換特性の中から一の階調変換特性を選択する回路構成としてもよい。これにより、中間階調領域におけるB蛍光体の発光強度を所

定時間毎に逐次増大する処理を行うことができる。例えば、PDP装置の累積表示時間が短い場合には無変換特性を、2千時間後には発光強度を少しだけ強める階調変換特性を、4千時間後には発光強度をさらに強める階調変換特性をそれぞれ選択するような処理を行わせてもよい。

【0035】さらにまた、階調変換器9及び階調補正器7cを、メモリのテーブル変換で統合処理する構成としてもよい。

【0036】このように本実施の形態2に係るディスプレイ装置によれば、実施の形態1に係るディスプレイ装置により得られる効果に加えて、蛍光体の中間階調領域における発光強度が低下することに起因して発生するグレイ成分の色付き現象をも低減でき、画質の劣化をさらに抑制することができる。

【0037】実施の形態3、上記実施の形態1及び2では、最長寿命のR蛍光体に対応する乗算係数 $x$ を所定時間毎に逐次低下し、及び必要に応じて中間寿命のG蛍光体に対応する乗算係数 $y$ を所定時間毎に逐次低下あるいは増大する、いわゆる動的調整法について説明した。しかし、クロスポイント発生時間の延長のみを考えるのであれば、以下に述べる静的調整法によってもこれを実現することができる。

【0038】従来技術の説明で参照した図12に示すように、従来のPDP装置においては、PDP装置が初期状態にある時点で最も適切な白バランス調整が成されていた。このため、例えば図12に示した例では、PDP装置の累積表示時間が1万時間の時点でクロスポイントが発生していた。しかし、画質の劣化防止の観点から要求されるクロスポイント発生時間を3万時間と仮定すれば、クロスポイントはこれ以降に発生する必要がある。

【0039】図6は、本発明の実施の形態3に係るPDP装置における、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体のそれぞれの発光強度の特性を示すグラフである。横軸がPDP装置の累積表示時間であり、縦軸が各蛍光体の発光強度である。図6に示すように、本実施の形態3に係るPDP装置においては、PDP装置の累積表示時間が5千時間の時点でR蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各発光強度の比が0.8:0.75:1.0となるように、白バランス調整データ $x \cdot R_0$ 、 $y \cdot G_0$ 、 $z \cdot B_0$ のそれぞれの階調度を調整する。

【0040】なお、図6に示した発光強度の特性は一例であり、PDP装置が初期状態の場合における画質の劣化が著しい場合は、累積表示時間が例えば2千時間の時点で最適な白バランス調整が成されるように発光強度の特性を調整してもよい。

【0041】また、本実施の形態3で説明した静的調整法は、独立に構成してもよく、上記実施の形態1及び2で説明した動的調整法と複合して構成してもよい。

【0042】このように本実施の形態3に係るディスプ

レイ装置によれば、装置の構成を複雑にすることなく簡易にクロスポイント発生時間を延長することができる。

【0043】なお、上記各実施の形態ではPDP装置を例として説明したが、EL表示装置やFED表示装置等のように、寿命が劣化する自発光体を使用する全てのディスプレイ装置についても同様に適用することができる。

【0044】

【発明の効果】この発明のうち請求項1に係るものによれば、第1乃至第3の蛍光体の経時変化に対応して、第1乃至第3の階調度変更手段のうち少なくとも一つが、第1乃至第3の入力データのそれぞれの階調度のうち少なくとも一つを所定時間毎に逐次変化させる。これにより、ディスプレイ装置の累積表示時間の経過に伴って各蛍光体の発光強度が低下する程度の各蛍光体間における相違を補償することができ、第1乃至第3の入力データの白バランスを適切に調整することができる。

【0045】また、この発明のうち請求項2に係るものによれば、最長寿命の第1の蛍光体に対応する第1の入力データの階調度を所定時間毎に逐次低下することにより、第1の蛍光体の発光強度を強制的に低下する。これにより、ディスプレイ装置の累積表示時間の経過に伴って各蛍光体の発光強度が低下する程度の各蛍光体間における相違を補償することができ、第1乃至第3の入力データの白バランスを適切に調整することができる。

【0046】また、この発明のうち請求項3に係るものによれば、中間寿命の第2の蛍光体に対応する第2の入力データの階調度を所定時間毎に逐次低下することにより、第2の蛍光体の発光強度をも強制的に低下する。しかも、第2の入力データの階調度を低下する割合は、第1の入力データの階調度を低下する割合よりも小さい。従って、第1乃至第3の入力データの白バランスをさらに適切に調整することができる。

【0047】また、この発明のうち請求項4に係るものによれば、第1の階調度変更手段が第1の入力データの階調度を低下することに起因する輝度の低下を、第2の入力データの階調度を増大して第2の蛍光体の発光強度を大きくすることによって補正することができる。

【0048】また、この発明のうち請求項5に係るものによれば、請求項2に係るディスプレイ装置により得られる効果に加えて、ディスプレイ装置の累積表示時間の経過に伴って各蛍光体の中間階調領域における発光強度が低下することに起因するグレイ成分の色付き現象を、第2及び第3の蛍光体のうち少なくとも第3の蛍光体の中間階調領域における発光強度を増大することによって低減でき、画質の劣化をさらに抑制することができる。

【0049】また、この発明のうち請求項6に係るものによれば、ディスプレイ装置の構成を複雑にすることなく簡易にクロスポイント発生時間を延長し、ディスプレイ装置の累積表示時間の経過に伴う画質の劣化を抑制す



ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係るPDP装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 乗算係数 $x$ 、 $y$ 、 $z$ の特性を示すグラフである。

【図3】 乗算係数 $x$ 、 $y$ 、 $z$ の他の特性を示すグラフである。

【図4】 本発明の実施の形態2に係るPDP装置の構成を示すブロック図である。

【図5】 階調変換器9が参照する階調変換特性の一例を示すグラフである。

【図6】 本発明の実施の形態3に係るPDP装置における、R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体のそれぞれの発光強度の特性を示すグラフである。

【図7】 従来のPDP装置の構成を示すブロック図で

ある。

【図8】 従来のPDP装置の他の構成を示すブロック図である。

【図9】 階調補正器106a～106cの具体的な構成を示すブロック図である。

【図10】 乗算係数 $x$ 、 $y$ 、 $z$ の特性を示すグラフである。

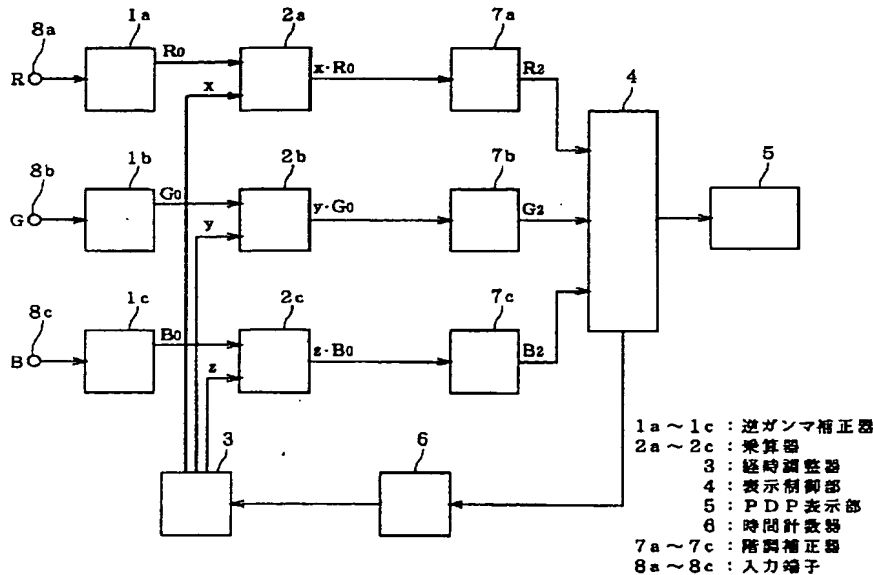
【図11】 R蛍光体、G蛍光体、B蛍光体の各発光強度の一般的な特性を示すグラフである。

【図12】 従来のPDP装置におけるR蛍光体、G蛍光体、B蛍光体のそれぞれの発光強度の特性を示すグラフである。

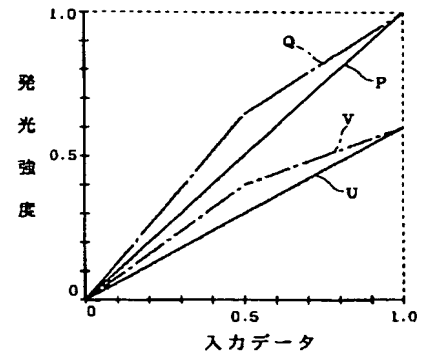
【符号の説明】

2a～2c 乗算器、3 経時調整器、4 表示制御部、5 PDP表示部、6 時間計数器、7a～7c 階調補正器、9 階調変換器。

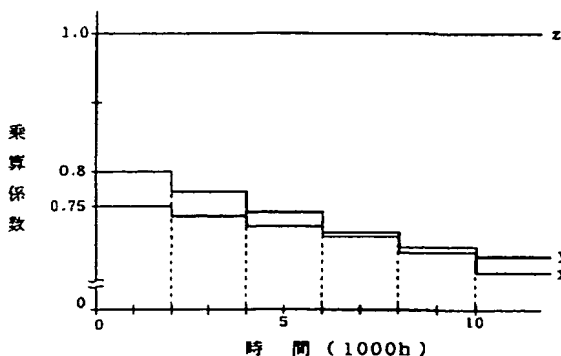
【図1】



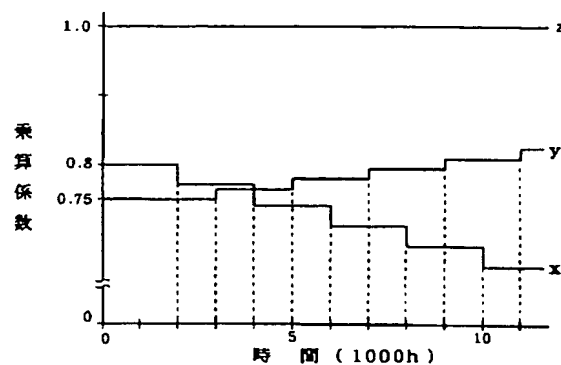
【図5】



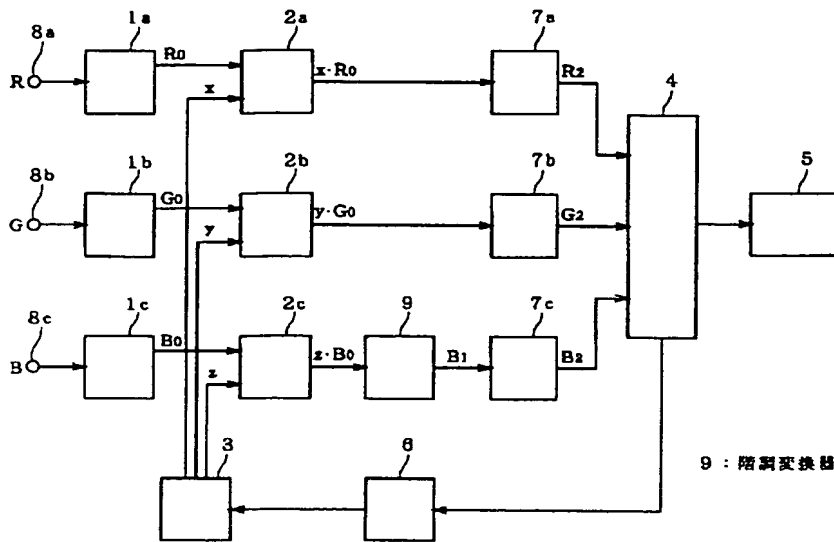
【図2】



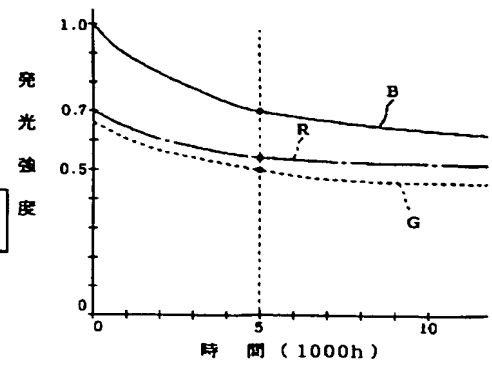
【図3】



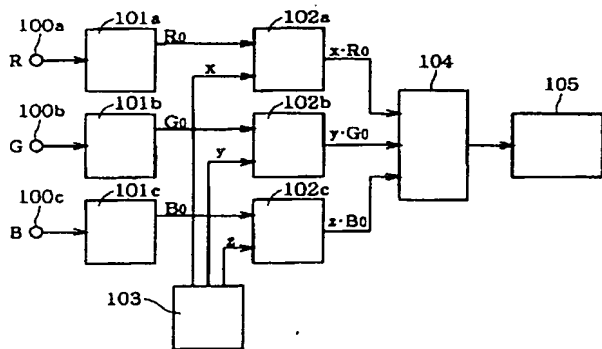
【図4】



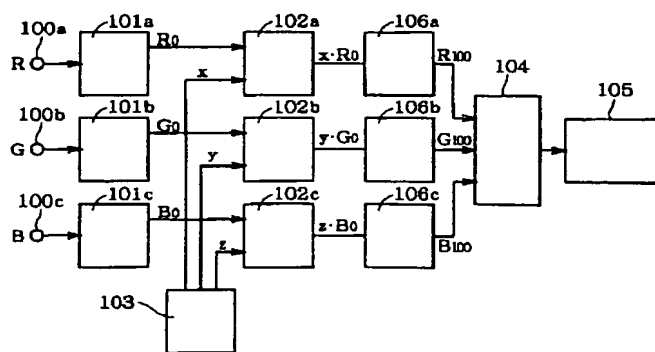
【図6】



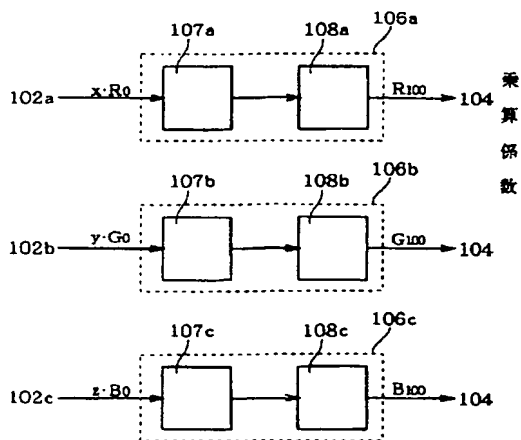
【図7】



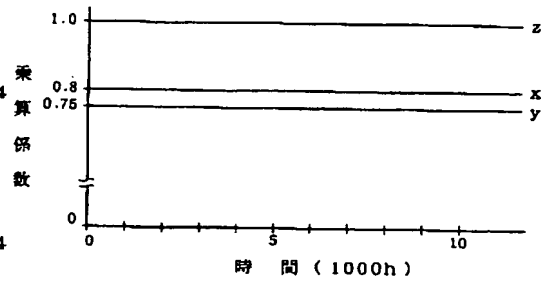
【図8】



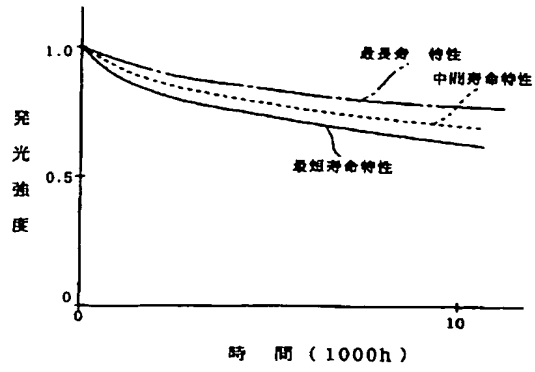
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

